



**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

00810406.9

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE, 24/01/01
LA HAYE, LE



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.: 00810406.9
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 12/05/00 ✓
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Sulzer Orthopedics Ltd.
6340 Baar
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Verbindung einer Knochenschraube zu einer Knochenplatte

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

A61B17/70, A61B17/80

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR ✓
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

P.7034/SO/Pa

Sulzer Orthopedics Ltd., CH-6340 Baar (Schweiz)5 Verbindung einer Knochenschraube zu einer Knochenplatte

Die Erfindung handelt von einer Verbindung von einer Knochenschraube zu einer Knochenplatte mit einer Knochenschraube, deren Kopf mit einer ringförmigen Aussenfläche auf einer Gegenfläche der Knochenplatte aufliegt und mit einer in der Knochenplatte in der Richtung zur Gegenfläche
10 einschraubbaren Sicherungsschraube fixierbar ist, wobei die Knochenplatte eine Durchtrittsöffnung für einen Schaft der Knochenschraube aufweist.

Ein Problem dieser Anwendungen besteht darin, dass eine einmal gesetzte Knochenschraube mit ihrem Kopf eine biegesteife Verbindung zu dem Implantat bilden sollte, die unabhängig von den Verankerungskräften
15 zwischen Knochenschraube und Knochen ist. So zeigt die EP-A-0 988 833 eine biegesteife Verbindung zwischen einer Knochenschraube mit Kugelkopf und einer Knochenplatte. Ein weiteres Problem für eine derartige Verbindung besteht darin, dass sie eine Bauhöhe beansprucht, die sich nicht ohne weiteres reduzieren lässt. In Anwendungsbereichen wie zum Beispiel bei
20 Halswirbeln wären dünne Knochenplatten, die auch im Bereich der Verbindung nur unwesentlich dicker sind, von Vorteil.

Aufgabe der Erfindung ist es diesen Zustand zu verbessern. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Höhe der Knochenplatte im Bereich der Knochenschraube kleiner oder gleich dem Durchmesser des Schaftes ist,
25 dass der Schraubenkopf in eine Ausnehmung der Sicherungsschraube eintaucht, und dass die Sicherungsschraube mit der Oberseite der Knochenplatte abschliesst.

- 2 -

Eine derartige Ausführung der Verbindung, die Bauhöhen gestattet, welche höchstens dem Schaftdurchmesser der Knochenschraube entsprechen, und die trotzdem eine starre, biegesteife Verbindung ergeben, verursacht weder unnötig dicke Knochenplatten noch zusätzlich vorstehende Kanten oder
5 Flächen, die dem Träger des Implantats Druckstellen zwischen Implantat und Aussenhaut erzeugen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10. Die Konstruktion gestattet es trotz der geringen Bauhöhe der Verbindung für die Gewindelänge der Sicherungsschraube
10 deutlich mehr als die Hälfte der Bauhöhe vorzusehen. Mit einer Ausführung des Kopfes der Knochenschraube als kugelförmige Pfanne und passenden Vor- und Rücksprüngen an der Sicherungsschraube kann die kugelförmige Pfanne in Aussparungen geschwenkt werden, die hinter dem Gewinde der Sicherungsschraube liegen. Passende Aussparungen sind beispielsweise
15 möglich, wenn der Gewindedurchmesser der Sicherungsschraube doppelt so gross wie der Schaftdurchmesser der Knochenschraube ist. Dies trifft auf eine nicht schwenkbare, in der Richtung der Achse der Sicherungsschraube verankerbare Knochenschraube wie auch auf eine schwenkbare, mit einer kugelförmigen Pfanne ausgeführte Knochenschraube zu. Wenn die letztere
20 mit ihrer kugelförmigen Pfanne Aussenflächen und Innenflächen mit gleichem Kugelmittelpunkt aufweist, lassen sich Schwenkungen aus einer Mittelstellung um Winkel α_1 , α_2 durchführen, die bis gegen 20° betragen können, um anschliessend die Knochenschraube mit der Sicherungsschraube zu fixieren. Diese Art der Ausführung hat den Vorteil, dass die Fixierung der
25 Knochenplatte weitgehend unabhängig von der Winkellage der Knochenschrauben erfolgen kann. Dabei ist die Knochenplatte nicht nur auf die Verbindung von Knochenbruchstücken beschränkt, sondern kann auch eine Stützkonstruktion zwischen zwei Wirbeln sein.

Bei einer Verwendung einer Knochenplatte zwischen zwei Wirbeln, kann der
30 überbrückende Teil starr oder auch als Biegefeder ausgebildet sein, um Kräfte von einem Wirbel auf den anderen Wirbel zu übertragen.

- 3 -

Es besteht auch die Möglichkeit an zwei Wirbeln jeweils eine Knochenplatte als Verankerungskörper in Form eines Jochs mit mehreren Knochenschrauben auszuführen und als eigentliche Stützkonstruktion ein elastisches Band mit einem elastischen Druckkörper zu verwenden, wie es in
5 der EP-B-0 669 109 gezeigt ist.

Als Knochenschrauben für die Verankerung sind Knochenschrauben mit einem Schaftdurchmesser von 2 bis 10 mm geeignet.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 Schematisch zwei benachbarte Wirbel, an denen jeweils eine als Joch ausgeführte erfindungsgemässe Knochenplatte mit Knochenschrauben verankert ist, und als Verbindung der beiden Knochenplatten ein elastisches Band mit einem elastischen Druckkörper;
- 15 Fig. 2 schematisch eine Draufsicht der Figur 1;
- Fig. 3 schematisch eine Seitenansicht der Figur 1;
- Fig. 4 schematisch und vergrössert einen Längsschnitt der Figur 1;
- Fig. 5 schematisch und allgemein einen stark vergrösserten Ausschnitt der Erfindung, bei welcher der Kopf der Knochenschraube nicht
20 schwenkbar ist;
- Fig. 6 schematisch und allgemein einen stark vergrösserten Ausschnitt der Erfindung, bei welcher der Kopf der Knochenschraube schwenkbar ist;
- Fig. 7 schematisch eine Anwendung der Erfindung mit einer
25 Knochenplatte für die Osteosynthese;

- 4 -

Fig. 8 schematisch eine Ausführung zwischen zwei benachbarten Wirbeln, bei der die Knochenplatte als Biegefeder die beiden Wirbel verbindet; und

5 Fig. 9 schematisch eine Ausführung wie in Figur 8 mit einer anderen Form der Biegefeder.

10 In den Figuren ist die Verbindung einer Knochenschraube 12 zu einer Knochenplatte 7 gezeigt. Der Kopf 13 der Knochenschraube 12 liegt mit einer ringförmigen Aussenfläche 10 auf einer Gegenfläche auf und ist mit einer in der Richtung zur Gegenfläche einschraubbaren Sicherungsschraube 15 fixierbar. Dabei ist die Höhe 16 der Knochenplatte 7 so gewählt, dass sie kleiner oder gleich dem Schaftdurchmesser 19 der Knochenschraube 12 ist, während der Schraubenkopf 13 in eine Ausnehmung 20 der Sicherungsschraube 15 eintaucht und die Oberseite der Sicherungsschraube 15 mit der Oberseite der Knochenplatte 7 abschliesst.

15 Im allgemeinen Beispiel der Figur 5 ist eine Knochenschraube 12 in einem Knochen (nicht gezeigt) verankert. Ihr Kopf 13 besitzt eine ringförmige Aussenfläche 10, über welche er an eine Gegenfläche 25 der Knochenplatte 7 angepresst wird. Die Knochenplatte 7 besitzt eine Durchtrittsöffnung 17, durch welche der Schaft 18 der Knochenschraube 12 einsteckbar ist. Der
20 Schraubenkopf 13 wird von einer Sicherungsschraube 15 in der Richtung ihrer Längsachse angepresst, wobei der Kopf 13 in eine Ausnehmung 20 der Sicherungsschraube 15 eintaucht, um Bauhöhe zu sparen. Mit einem Gewindedurchmesser der Sicherungsschraube 15, der grösser oder gleich dem Zweifachen des Schaftdurchmessers 19 der Knochenschraube 12 ist,
25 kann der Kopf 13 soweit in die Sicherungsschraube 15 eintauchen, dass die Höhe 16 der Knochenplatte 7 kleiner als der Schaftdurchmesser 19 ist und dass die Gewindelänge 27 der Sicherungsschraube 15 mehr als die Hälfte der Höhe 16 beträgt. Die Knochenschraube 12 ist an einem Innensechskant 33 in einen Knochen eindrehbar. Die Sicherungsschraube besitzt zwei
30 Einstecklöcher 34, über welche sie mit einem Werkzeug angezogen wird.

- 5 -

Im allgemeinen Beispiel der Figur 6 ist der Kopf 13 einer Knochenschraube 12 als kugelförmige Pfanne mit einer kugelförmigen Aussenfläche 22 und einer kugelförmigen Innenfläche 23 ausgeführt, welche einen gemeinsamen Mittelpunkt 24 besitzen. Die gleichzeitig ringförmige 10 Aussenfläche 22 sitzt
5 auf einer Gegenfläche 25 auf. Die Ringfläche 10 endet mit dem Schaftdurchmesser 19, welcher kleiner ist als der Durchmesser einer Durchtrittsöffnung 17, welche durch die Gegenfläche 25 gebildet wird. Bezogen auf den Mittelpunkt 24 und eine Mittelstellung der Knochenschraube 12 kann die Knochenschraube in jeder Richtung um einen Schwenkwinkel α_1
10 geschwenkt werden. In der Sicherungsschraube 15 ist eine Ausnehmung 20 eingearbeitet, die ein Schwenken der kugelförmigen Pfanne um einen Winkel α_2 erlaubt, der etwa gleich gross wie der Winkel α_1 ist. Die Gegenfläche 25 bildet einen Winkel β zum Mittelpunkt 24, wobei der Winkel β grösser als der Schwenkwinkel α_1 ist, damit Aussenfläche 22 und Gegenfläche 25 in jeder
15 möglichen Winkellage Kontakt haben. Eine Sicherungsschraube 15 ragt mit ihrem Kern 26 bis in den Grund der Innenfläche 23 und schafft gleichzeitig Raum für einen Innensechskant 30. Der Radius 31 der Innenfläche 23 und der Radius 32 der Aussenfläche 22 bestimmen die Durchmesser der ringförmigen Ausnehmung 20. Der Gewindedurchmesser der
20 Sicherungsschraube 15 ist doppelt so gross wie der Schaftdurchmesser 19 gewählt, um genügend Material zwischen Ausnehmung 20 und dem Gewinde zu haben. Die Gewindelänge 27 beträgt 60 % der Höhe 16 der Knochenplatte 7. Die Höhe 16 beträgt 85 % des Schaftdurchmessers 19 der Knochenschraube 12. In den Schaft 18 der Knochenschraube 12 ist ein
25 Gewinde eingeschnitten.

Im Ausführungsbeispiel der Figuren 1, 2, 3 und 4 bildet die Knochenplatte jeweils ein Joch mit beidseitigen Durchtrittsöffnungen 17, in welchen der Kopf 13 einer Knochenschraube 12 anliegt (Figur 4). Eine erste Knochenschraube 12 wird mit ihrem Schaft durch die Durchtrittsöffnung 17 gesteckt und mit
30 einem Schraubwerkzeug (nicht gezeigt) an Aussparungen 29 aufgenommen und in eine vorbereitete Knochenbohrung eingedreht. Eine zweite Knochenschraube wird auf der Gegenseite ebenfalls eingedreht bis die Anlageseite 11 des Jochs am Knochen anliegt. Anschliessend werden Sicherungsschrauben 15 an ihrem Innensechskant 30 mit einem Schlüssel

- 6 -

angezogen, um in der durch den Knochen bestimmten Winkellage der Knochenschrauben 12 eine starre Verbindung zwischen Knochenschraube und Joch zu erzeugen. Im vorliegenden Beispiel bilden zwei auf benachbarten Wirbeln 1, 2 befestigte Knochenplatte 7 die Basis für eine elastische

5 Stützkonstruktion, bei der ein elastischer Druckkörper 6 und ein elastisches Zugband 5 gegeneinander verspannt sind, um begrenzte Bewegungen zwischen den beiden Wirbeln 1, 2 zuzulassen und eine dazwischen liegende Bandscheibe 3 zu entlasten. Das Zugband 5 ist jeweils mit einer

10 Druckkörper 6 liegt jeweils an einer ringförmigen Anlagefläche 8 des Jochs auf.

Ähnliche Anwendungen zeigen die Ausführungsbeispiele von Figur 8 und Figur 9, bei denen die Knochenplatten und die Stützkonstruktion einteilig ausgeführt sind. Eine Knochenplatte 7 ist jeweils mit zwei Knochenschrauben

15 und über Sicherungsschrauben 15 mit zwei benachbarten Wirbeln 1, 2 verbunden und besitzt eine Brücke 21, welche die Distanz zwischen den beiden Wirbeln überbrückt. Die Brücke 21 kann mehr oder weniger starr sein. Im Beispiel der Figur 9 ist sie als doppelte, mäanderförmige Biegefeder 35 ausgeführt. Derartige platzsparende Ausführungen sind im Bereich der

20 Halswirbel von Vorteil.

Eine allgemeine Ausführung für die Osteosynthese ist mit dem Beispiel von Figur 7 gezeigt. Längs einer Knochenplatte 7 können Knochenschrauben 12 in verschiedene Knochenstücke (nicht gezeigt) eingedreht und mit

25 Sicherungsschrauben 15 zur Knochenplatte 7 starr verbunden werden. Im vorliegenden Fall ist die Knochenplatte zwischen den Knochenschrauben 12 geschwächt, um intraoperativ durch Verbiegen eine Anpassung an den Knochenverlauf zu gestatten. Als Vorteil wirkt sich wiederum die geringe Höhe 16 der Knochenplatte 7 aus, die kleiner ist als der Schaftdurchmesser 19 der Knochenschrauben.

30 Grundsätzlich lässt sich die Erfindung für alle Schaftdurchmesser von Knochenschrauben anwenden.

Patentansprüche

1. Verbindung von einer Knochenschraube (12) zu einer Knochenplatte (7) mit einer Knochenschraube (12), deren Kopf (13) mit einer ringförmigen Aussenfläche (10) auf einer Gegenfläche (25) der Knochenplatte (7) aufliegt und mit einer in der Knochenplatte (7) in der Richtung zur Gegenfläche (25) einschraubbaren Sicherungsschraube (15) fixierbar ist, wobei die Knochenplatte (7) eine Durchtrittsöffnung (17) für einen Schaft (18) der Knochenschraube (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (16) der Knochenplatte im Bereich der Knochenschraube (12) kleiner oder gleich dem Durchmesser (19) des Schaftes (18) ist, dass der Schraubenkopf (13) in eine Ausnehmung (20) der Sicherungsschraube (15) eintaucht, und dass die Sicherungsschraube (15) mit der Oberseite der Knochenplatte (7) abschliesst.
2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsschraube (15) eine in die Knochenplatte (7) eintauchende Gewindelänge (27) aufweist, welche mehr als die Hälfte der Höhe (16) der Knochenplatte (7) im Bereich der Knochenschraube (12) beträgt.
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopf (13) der Knochenschraube als kugelförmige Pfanne ausgeführt ist, deren Aussenfläche (22) und Innenfläche (23) einen gleichen Mittelpunkt (24) aufweisen und dass die Sicherungsschraube mit einem passenden Kern (26) in die Pfanne eintaucht.
4. Verbindung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (20) der Sicherungsschraube (15) so bemessen ist, dass der Kopf (13) der Knochenschraube (12) in unterschiedlicher Winkellage zur Achse der Sicherungsschraube (15) fixierbar ist.

- 8 -

5. Verbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass bezogen auf eine Mittelstellung der Knochenschraube (12) in der Richtung der Achse der Sicherungsschraube (15) der Kopf (13) an seiner Aussenfläche (22) eine Fixierstellung mit einer Winkelauslenkung α_1 zulässt, und dass die Ausnehmung (20) der Sicherungsschraube (15) eine ähnlich grosse Winkelauslenkung α_2 für den Schraubenkopf (13) zulässt, und dass ein durch die Gegenfläche (10, 25) zum Mittelpunkt beanspruchter Winkel β grösser als die jeweiligen Winkel α_1 , α_2 ist.
6. Verbindung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Winkel α_1 , α_2 jeweils einem Winkel von 3° bis 20° entsprechen.
7. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Knochenplatte (7), die als ein Joch ausgebildet ist, welches als Verankerungskörper (4, 14) für eine Stützkonstruktion an einem Wirbel (1, 2) verwendbar ist.
8. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit einer Knochenplatte (7), die als Brücke (21) zwischen zwei Wirbeln (1, 2) verwendbar ist.
9. Verbindung nach Anspruch 8 mit einer Brücke (21), die den Abstand zwischen zwei Wirbeln (1, 2) überbrückt und als Biegefeder (35) ausgebildet ist.
10. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaftdurchmesser (19) der Knochenschraube (12) zwischen 2 und 10 mm beträgt.

Zusammenfassung

Mit der Erfindung ist die Verbindung einer Knochenschraube (12) zu einer Knochenplatte (7) gezeigt. Der Kopf (13) der Knochenschraube (12) liegt mit
5 einer ringförmigen Aussenfläche (10) auf einer Gegenfläche auf und ist mit einer in der Richtung zur Gegenfläche einschraubbaren Sicherungsschraube (15) fixierbar. Dabei ist die Höhe (16) der Knochenplatte (7) so gewählt, dass sie kleiner oder gleich dem Schaftdurchmesser (19) der Knochenschraube (12) ist, während der Schraubenkopf (13) in eine Ausnehmung (20) der
10 Sicherungsschraube (15) eintaucht und die Oberseite der Sicherungsschraube (15) mit der Oberseite der Knochenplatte (7) abschliesst.

(Figur 6)

Fig. 1

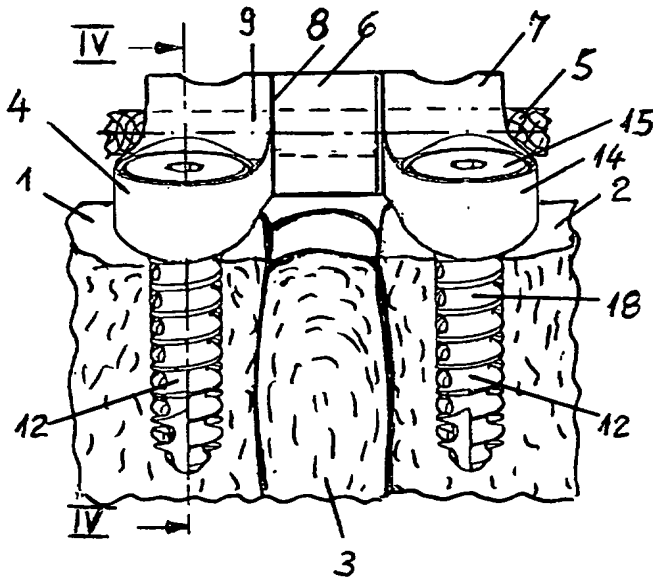


Fig. 3

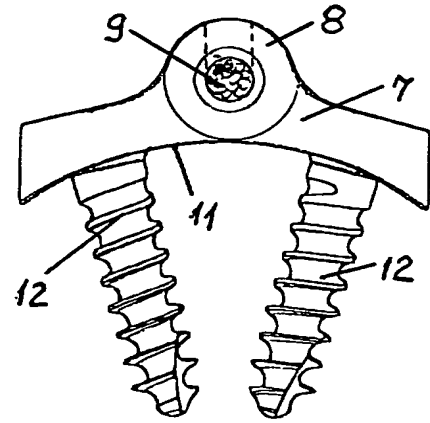


Fig. 2

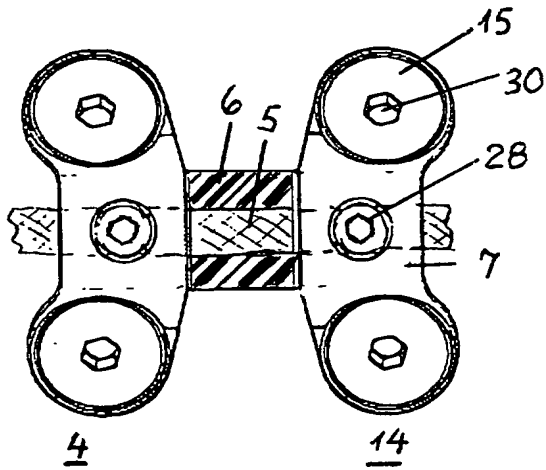


Fig. 4

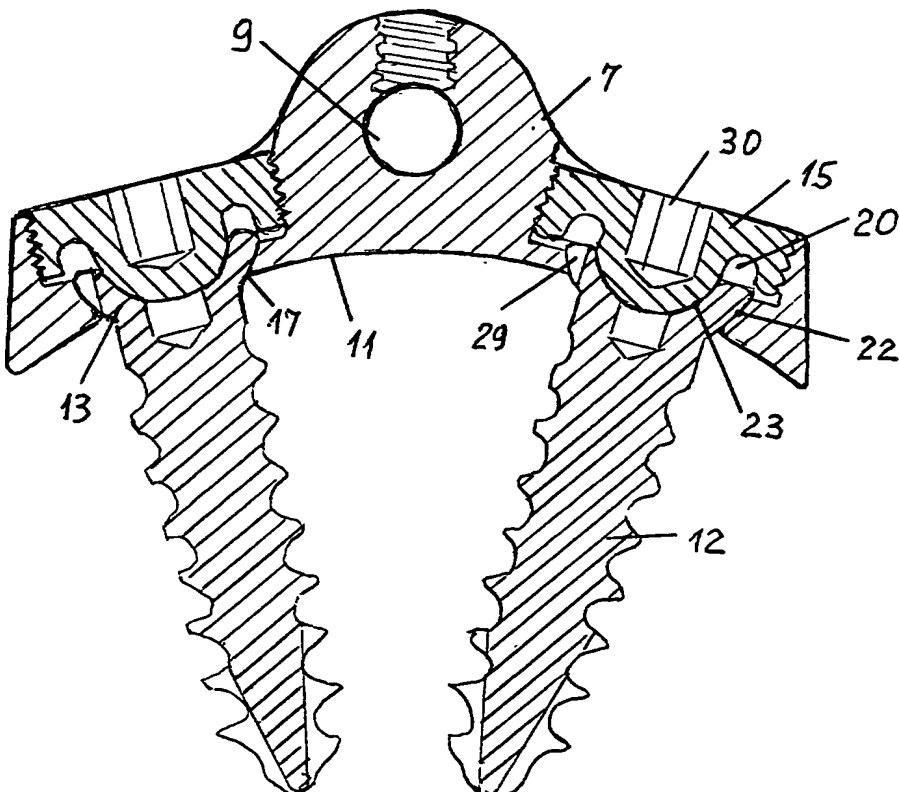


Fig. 7

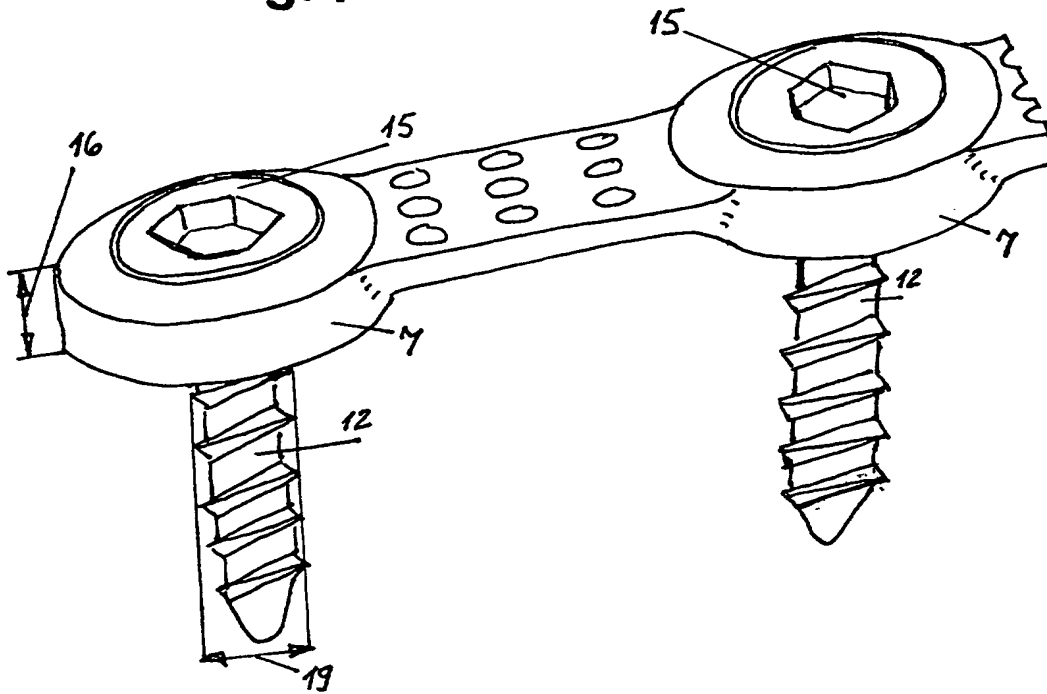


Fig. 8

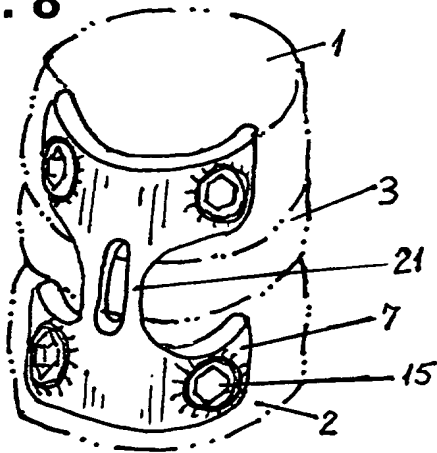


Fig. 9

